

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

*“Peran RISTEK dalam Meningkatkan
Daya Saing Bangsa di Era Global”*

2



Universitas PGRI Yogyakarta

Yogyakarta, 19 Desember 2015

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

*“Peran RISTEK dalam Meningkatkan
Daya Saing Bangsa di Era Global”*

Universitas PGRI Yogyakarta

Jilid ②

PROSIDING SEMINAR NASIONAL
“Peran RISTEK dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa di Era Global”

Hak Cipta©Universitas PGRI Yogyakarta
ISBN: 978-602-73690-3-0

Tim Reviewer :

1. Prof. Dr. Didik Indradewa, Dip.Agr.Sc (UGM)
2. Dr. Sofwatul Uyun (UIN Sunan Kalijaga)
3. Arief Rahman, SIP, SE, M.Com, Ph.D (UII)
4. Prof. Dr. Buchory MS, M.Pd (UPY)

Tim Editor:

1. Dra. Suharni, M.Pd
2. Tri Siwi Nugrahani, M.Si
3. Laela Sagita, M.Sc
4. Marti Widya Sari, M.Eng
5. C. Tri Kusumastuti, M.P

Desain Cover:

Ikhsan Marda Saputra

Penerbit:

UPY Press

Alamat Redaksi:

Jl. PGRI I Sonosewu No. 117 Yogyakarta
Telp (0274) 376808, 373198, 418077, Fax (0274) 376808
Email: upypress@gmail.com

Cetakan Pertama, Desember 2015

Pengembangan Media Pembelajaran Bahasa Indonesia Sekolah Dasar Kelas Iv, V, Dan Vi Berbasis Multimedia Interaktif (Sunarti)	285
Peningkatan Motivasi Dan Prestasi Belajar Ips Melalui Model Pembelajaran Make A Match (Heru Iswanto)	295
Manajemen Sistem Informasi Kebencanaan: Studi Kasus Jogja Tanggap Cepat Dalam Mengelola Informasi Bencana Erupsi Merapi (Septian Aji)	301
Pengembangan Karakter Siswa Melalui Thinking Empowerment By Questioning Dan Iq Terhadap Kemampuan Pemahaman Geografi Siswa Sma (Ika Meviana)	311
Soal Menyelesaikan Model Spldv Dalam Kurikulum 2013 Kaitannya Dengan Literasi Matematika (Hepri Yurika)	318

MAKALAH BIDANG PERTANIAN

Analisa Implementasi Alokasi Dana Desa (Add) Kasus Seluruh Desa Di Kecamatan Kledung Kabupaten Temanggung Tahun 2013 (Anna Kusumawati)	323
Description Of Turus Jackfruit (Artocarpus Integra Merr) Superior Local Fruit From Magelang, Central Java (Suyanto)	330
Keberhasilan Pertumbuhan Bibit Sembukan Pada Penggunaan Berbagai Jumlah Ruas Stek Batang Dan Waktu Penyetakan (Suyadi Maryana)	333
Keberhasilan Okulasi Tiga Kultivar Kelengkeng Pada Ruas Batang Yang Berlainan (Wahyu Widodo)	338
Pengelolaan Sumberdaya Manusia Pertanian Untuk Menunjang Kedaulatan Pangan (Juarini)	344
The Comparasion Isolation Technical Of Nematode By Barless Tulgreen, Extraction Of Soil And Roots In Subject Invertebrate Of Systematic Practise (Dwi Setyo Astuti)	349
Efek Substitusi Tepung Terigu Dengan Pati Ketan Terhadap Sifat Fisik Cookies (Iffah Muflihati)	355
Pengalaman Kelompok Petani : Untuk Adaptasi Dan Mitigasi Terhadap Perubahan Iklim (Studi Kasus Di Daerah Istimewa Yogyakarta Dan Kabupaten Indramayu) (Yoeke Kusumayanti)	360
Keragaan Hasil Gabah Dan Karakter Agronomi Sepuluh Varietas Padi Unggul Di Sleman, Yogyakarta (Bambang Sutaryo)	364
Penggunaan Bakteri Rhizobium Japonicum Untukmeningkatkan Fiksasi Nitrogen Pada Berbagai Kultivar Kedelai (Okti Purwaningsih)	372
Regenerasi Anggrek Vanda Tricolor Pasca Erupsi Merapi Melalui Kultur In Vitro (Innak Ageng)	378

MAKALAH BIDANG TEKNIK INFORMATIKA

Analisis Aktivitas Lapisan Integrasi Pada Migrasi Data Akademik Dari Operasional Menuju Gudangdata (Njoo Harianto)	385
Media Pembelajaran Terjemah Al-Qur'an Perkata Juz 1 Dan Juz 2 Menggunakan Adobe Flash (Siyamto)	390
Media Pembelajaran Interaktif Seni Tari Serimpi Menggunakan Adobe Flash Cs5 (Gasiyah)	396

PENGUNAAN BAKTERI *RHIZOBIUM JAPONICUM* UNTUK MENINGKATKAN FIKSASI NITROGEN PADA BERBAGAI KULTIVAR KEDELAI

Okti Purwaningsih¹⁾

1) Fakultas Pertanian, Universitas PGRI Yogyakarta

Email: okti_purwaningsih@yahoo.com

Abstract

*The availability of nitrogen in the soil is one of the limiting factors to support growth and soybeans productivity. Soybeans are legumes that can symbiosis with *Rhizobium japonicum* to fixation nitrogen. Nitrogen needs for the soybean crop can be obtained through the fixation of N_2 , NH_4^{++} and NO_3^- absorption. This study aims to determine the ability of various soybean cultivars in nitrogen fixation after inoculated with *Rhizobium japonicum*.*

*The experimental design used was completely randomized design with three replications of two factors. The first factor consisted of 16 cultivars of soybean cultivars that Anjasmara, Ijen, Malabar, Sibayak, Seulawah, Sinabung, Wilis, Tanggamus, Surya, Gepak Kuning, Galunggung, Argomulyo, Grobogan, Garut, Baluran, Petek. The second factor consists of two levels, namely without inoculation and soybean legin inoculated. Inoculation of *Rhizobium japonicum* on Anjasmara, Seulawah, Gepak Kuning, Grobogan, and Garut can not increase the activity of nitrogenase enzyme. At cultivars Anjasmara, Sibayak, seulawah, Sinabung, and Gepak Kuning inoculation of *Rhizobium japonicum* can not increase the weight of the N canopy.*

Keywords: *Rhizobium japonicum*, nitrogen fixation

1. PENDAHULUAN

Kedelai merupakan komoditas pangan yang penting dan strategis karena merupakan sumber protein nabati dengan harga terjangkau oleh semua masyarakat Indonesia. Kedelai menjadi kebutuhan pokok masyarakat. Indonesia belum berhasil swasembada kedelai, untuk memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri, Indonesia masih harus impor kedelai. Volume impor kedelai per Agustus 2014 mencapai 1,58 juta ton, naik 31,15% dibandingkan periode yang sama tahun 2013.

Upaya untuk meningkatkan produksi kedelai di Indonesia dilaksanakan melalui perluasan areal pertanaman maupun perbaikan teknik budidaya, termasuk penggunaan bakteri penambat nitrogen *Rhizobium*. Kedelai merupakan tanaman legum yang dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* untuk memfiksasi N_2 udara. Penggunaan inokulan *Rhizobium* pada tanaman kedelai dapat mendukung peningkatan produktivitas tanaman kedelai. Nitrogen merupakan senyawa penting yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman. Nitrogen merupakan unsur utama pembentuk asam-asam amino, protein dan asam nukleat. Kebutuhan nitrogen bagi tanaman dapat diperoleh melalui fiksasi N_2 , penyerapan NH_4^+ maupun NO_3^- (Gerendas dan Sattelmachner, 1990). Ketersediaan nitrogen di alam sering menjadi faktor pembatas pertumbuhan dan hasil sebagian besar tanaman. Selain dalam bentuk amonium dan nitrat, akar tanaman kedelai

mendapatkan nitrogen dari udara bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium*.

Inokulasi *Rhizobium* diharapkan dapat memenuhi kebutuhan nitrogen pada tanaman kedelai sehingga dapat mengurangi kebutuhan pupuk nitrogen anorganik. Inokulasi *Rhizobium* pada tanaman kedelai sudah lama dikenal sebagai salah satu pupuk hayati. Inokulasi *Rhizobium* diharapkan dapat memenuhi kebutuhan nitrogen pada tanaman kedelai sehingga dapat mengurangi kebutuhan pupuk nitrogen anorganik. Kebutuhan tanaman kedelai akan unsur hara nitrogen sangat tinggi sehingga adanya sumber nitrogen yang murah akan membantu mengurangi biaya produksi.

Penelitian yang dilakukan oleh Widiyawati, dkk. (2014) menunjukkan hasil bahwa penggunaan konsorsium bakteri *Azotobacter-like* dan *Azospirillum-like* pada tanaman padi mampu mengurangi 25% penggunaan pupuk N anorganik dari dosis rekomendasi (100 kg N ha^{-1}). Penggunaan *Azospirillum* sebagai bioferertilizer pada tanaman jagung mampu menambat nitrogen (N_2) 30% N dari total N pada tanaman jagung (Eckert, *et al.*, 2001). Tanaman kedelai yang ditanam di Iowa dapat memberikan sumbangan 56 kg N ha^{-1} untuk pertanaman berikutnya yang ditanami tanaman jagung (Blackmer, 1997 *cit* Martens, 2006). Pupuk N yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil jagung maksimum selalu lebih rendah untuk tanaman jagung yang ditanam setelah kedelai dibandingkan tanaman jagung yang ditanam setelah jagung (Martens *et al.*, 2006).

Penelitian ini dilandasi oleh pemikiran perlunya mengoptimalkan peran bakteri penambat nitrogen (*Rhizobium japonicum*) untuk meningkatkan ketersediaan N bagi tanaman kedelai, mengubah N_2 menjadi bentuk tersedia bagi tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan berbagai kultivar kedelai dalam memfiksasi nitrogen setelah diinokulasi *Rhizobium japonicum*.

2. METODE PENELITIAN

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor pertama kultivar kedelai terdiri atas 16 kultivar yaitu Anjasmara, Ijen, Malabar, Sibayak, Seulawah, Sinabung, Wilis, Tanggamus, Surya, Gepak Kuning, Galunggung, Argomulyo, Grobogan, Garut, Baluran, Petek. Faktor kedua terdiri atas dua aras yaitu tanpa inokulasi legin kedelai dan diinokulasi legin kedelai.

Tanah yang digunakan dalam penelitian merupakan tanah regosal yang lebih dari lima tahun tidak ditanami kedelai, tanahdiayakkemudiandimasukkandalampolibagber ukuran 30 x 20 cm. Bobot tanah yang dimasukkan kedalam polibag adalah delapan kilogram. Pupuk urea diberikan dengan takaran 25 kg/ha (0,07 g per polibag), KCl 75 kg/ha (0,20 g per polibag) dan SP36 100 kg/ha (0,27 g per polibag). Benih diinokulasi dengan legin 15 g/kg benih.

Aktivitas enzim nitrogenase diamati untuk mengetahui aktivitas fiksasi nitrogen oleh bintil akar. Pengamatannya berdasarkan reduksi asetilen menjadi etilen oleh enzim nitrogenase. Pengukuran dilakukan seperti pada Drevo (1983) dalam Indradewa (2001). Pengukuran dilakukan pada saat tanaman mencapai vegetatif maksimum menggunakan gas kromatografi (GC). Etilen standar 10 ppm dibuat di dalam botol 1 galon dari gas etilen murni. Gas etilen diambil masing-masing sebanyak 0,2 ml; 0,4 ml; 0,6 ml; 0,9 ml; 1,0 ml dan 1,2 ml, dimasukkan ke dalam venoject. Dari masing-masing venoject diambil gas sebanyak 1 ml untuk diukur pada alat GC dan dibaca luas area pada kertas rekaman kemudian dibuat kurva standar dengan sumbu X konsentrasi gas etilen dan sumbu Y luas area. Bintil akar seberat 2-4 g dimasukkan ke dalam venoject volume 10 ml. Setelah ditutup udara disedot dan diganti dengan gas asetilen 1 ml. Setelah satu jam diambil 0,2 ml gas dalam venoject dan disuntikkan ke dalam alat GC kemudian dibaca luas area etilen pada kertas rekaman. Bintil dilepaskan dari akarnya dan dikeringkan dalam oven pada suhu 65°C sampai bobot tetap setelah 48 jam. Aktivitas

nitrogenase diukur dari kurva standar dan dinyatakan dalam $\mu\text{mol jam}^{-1} \text{g}^{-1}$ bobot kering bintil dan $\mu\text{mol jam}^{-1}$ tanaman⁻¹.

Bobot N tajuk diukur pada saat tanaman kedelai memasuki fase vegetatif maksimum. Pengukuran menggunakan metode Kjeldahl-mikro.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Simbiosis antara rhizobia dengan akar tanaman tanaman legum akan menghasilkan organ penambat nitogen yaitu bintil akar. Tingkat efektivitas rhizobia bervariasi dilihat dari warna bintil akar, bintil akar berwarna merah muda lebih efektif memfiksasi nitrogen dibandingkan yang berwarna putih. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman inang (Karaca dan Uyanoz, 2012). Kemampuan tanaman kedelai dalam memfiksasi nitrogen antara lain ditentukan oleh bintil akar yang terbentuk. Hasil pengamatan terhadap bintil akar 16 kultivar kedelai dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil penelitian menunjukkan inokulasi *Rhizobium japonicum* dapat meningkatkan jumlah bintil akar tanaman kedelai dari enam belas kultivar yang diamati. Jumlah bintil akar terbanyak ditemukan pada kultivar Galunggung dan Anjasmara yang diinokulasi *Rhizobium japonicum*. Peningkatan jumlah bintil akar setelah diinokulasi dapat dilihat pada Gambar 1.

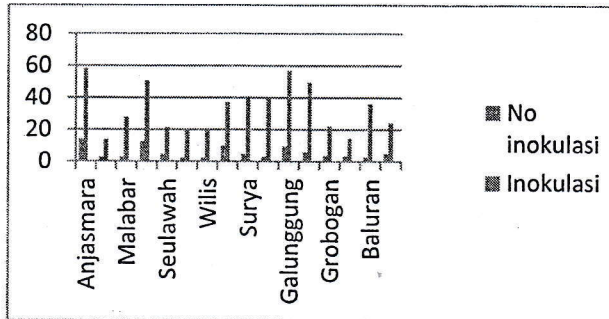
Tabel 1. Jumlah bintil akar pada berbagai kultivar kedelai dan inokulasi *Rhizobium japonicum*.

Kultivar	Tanpa Inokulasi	Inokulasi
Anjasmara	14,0 fghi	58,3 a
Ijen	2,8 i	13,8 fghi
Malabar	2,9 i	27,9 def
Sibayak	12,4 ghi	50,7 ab
Seulawah	4,8 hi	21,3 fg
Sinabung	2,2 i	19,5 fgh
Wilis	2,1 i	19,3 fgh
Tanggamus	9,7 ghi	37,3 bcde
Surya	4,8 hi	40,9 bcd
Gepakkuning	3,2 i	39,7 bcd
Galunggung	9,6 ghi	56,9 a
Argomulyo	6,1 hi	49,7 abc
Grobogan	3,9 i	21,9 fg
Garut	3,3 i	14,5 fghi
Baluran	2,8 i	36,2 cde
Petek	4,9 hi	24,3 efg
Rerata	5,6	33,3

Keterangan:

Nilai-nilai yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Jika dibandingkan jumlah bintil akar yang tidak diinokulasi dengan yang diinokulasi terlihat bahwa kultivar Galunggung mengalami peningkatan jumlah bintil akar paling tinggi, diikuti dengan kultivar Argomulyo dan Anjasmara.



Gambar 1. Perbandingan jumlah bintil akar kultivar kedelai yang tidak diinokulasi dan diinokulasi *Rhizobium japonicum*.

Dilihat dari bobot kering bintil akar, ada interaksi antara kultivar kedelai dengan inokulasi *Rhizobium japonicum*. Kultivar Sibayak yang diinokulasi *Rhizobium japonicum* mempunyai bobot kering bintil akar paling berat. Berdasarkan hasil analisis uji jarak berganda Duncan diketahui inokulasi *Rhizobium japonicum* tidak selalu memberikan hasil yang berbeda nyata dengan kultivar yang tidak diinokulasi. Beberapa kultivar (Anjasmara, Ijen, Sinabung, Wilis, Grobogan, Garut, Baluran, Petek) mempunyai bobot kering bintil akar yang tidak berbeda nyata antara yang tidak diinokulasi dengan yang diinokulasi *Rhizobium japonicum*. Bobot kering bintil akar keenam belas kultivar kedelai yang diamati dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bobot kering bintil (mg/tanaman) pada berbagai kultivar kedelai dan inokulas *Rhizobium japonicum*.

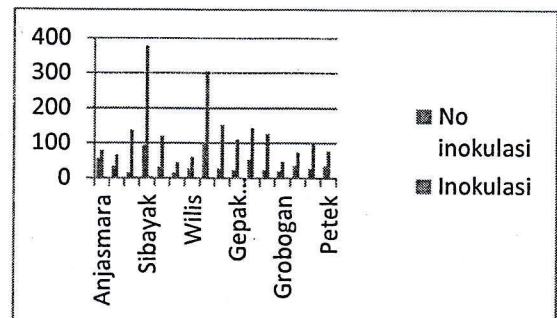
Kultivar	Tanpainokulasi	Inokulasi
Anjasmara	56 fghij	78 cdefghij
Ijen	33 hij	66 efghij
Malabar	15 j	137 cde
Sibayak	93,3 cdefghij	378 a
Seulawah	32 hij	120 cdefg
Sinabung	15 j	44 ghij
Wilis	26 ij	60 fghij
Tanggamus	99 cdefghi	305 b
Surya	27 ij	152 c
Gepakkuning	23 ij	110 cdefgh

Galunggung	54 fghij	143 cd
Argomulyo	23 ij	127 cdef
Grobogan	19 j	47 ghij
		73,3
Garut	35 hij	defghij
Baluran	27 ij	99 cdefghi
Petek	36 hij	77 cdefghij
Rerata	38	126

Keterangan:

Nilai-nilai yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan padatarafnyata 5%.

Jika dilihat peningkatan bobot kering bintil akar antara yang tidak diinokulasi dengan yang diinokulasi *Rhizobium japonicum*, kultivar Sibanyak mempunyai bobot kering bintil akar yang diinokulasi meningkat paling tinggi dibandingkan kultivar yang lainnya diikuti oleh Tanggamus, Surya, dan Malabar.



Gambar 2. Perbandingan bobot kering bintil akar kultivar kedelai yang tidak diinokulasi dengan diinokulasi.

Kemampuan bintil akar dalam memfiksasi nitrogen ditentukan oleh kualitas bintil akar. Bintil akar yang efektif memfiksasi N_2 berwarna merah karena mengandung leghemoglobin. Bintil akar tetap aktif selama 50 – 60 hari, setelah itu akan mengalami senescen. Pada saat senescen bakteroid dan leghemoglobin akan mengalami degradasi sehingga bintil akar berwarna hijau atau coklat. Bentuk, ukuran, warna, tekstur dan letak bintil akar pada tanaman ditentukan oleh tanaman inang (Dierolf, *et al.*, 2001).

Penambahan nitrogen pada simbiosis *Rhizobium*-legum terjadi di bintil akar yang mengandung bakteroid. Bakteroid mensintesis enzim nitrogenase yang diperlukan sebagai katalisator reduksi nitrogen menjadi amonium. Nitrogenase yang disintesis oleh *Rhizobium* diketahui sangat mirip dengan nitrogenase dari bakteri-bakteri diazotrop lain yang terdiri atas enzim yang mengandung molibdenum (Mo) dan besi (Fe) atau disebut nitrogenase-Mo.

Enzim nitrogenase diperlukan dalam penambahan nitrogen pada simbiosis *Rhizobium*-legum yang terjadi pada bintil akar. Enzim nitrogenase berfungsi sebagai katalisator reduksi nitrogen menjadi amonium. Besarnya aktivitas enzim nitrogenase sering digunakan sebagai indikator aktivitas fiksasi nitrogen. Aktivitas enzim nitrogenase dapat diukur dari besarnya reduksi gas asetilen menjadi etilen dengan menggunakan gas chromatography, besarnya aktivitas nitrogenase dinyatakan dalam mmol/g bobot kering bintil akar/jam atau mmol/tanaman/jam. Hasil pengamatan terhadap aktivitas nitrogenase dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Aktivitas enzim nitrogenase (mmol/tanaman/ jam) pada berbagai kultivar kedelai dan inokulasi *Rhizobium japonicum*.

Kultivar	Tanpa inokulasi	Inokulasi	% peningkatan	Rerata
Anjasmara	0,007	0,002	-71,43	0,004 _a
Ijen	0,001	0,009	800,00	0,005 _a
Malabar	0,020	0,061	205,00	0,041 _a
Sibayak	0,003	0,006	100,00	0,004 _a
Seulawah	0,007	0,002	-71,43	0,005 _a
Sinabung	0,000	0,004	4,00	0,002 _a
Wilis	0,003	0,003	0,00	0,003 _a
Tanggams	0,006	0,007	16,67	0,007 _a
Surya	0,008	0,018	125,00	0,013 _a
Gepakkuning	0,007	0,005	-28,57	0,006 _a
Galunggu	0,003	0,022	633,33	0,013 _a
Argomulyo	0,005	0,007	40,00	0,006 _a
Grobogan	0,013	0,003	-76,92	0,008 _a
Garut	0,013	0,003	-76,92	0,008 _a

Baluran	0,004	0,088	2100	0,046 _a
Petek	0,002	0,006	200,00	0,004 _a
Rerata	0,006 _p	0,015 _p		(-)

Keterangan: Nilai-nilai yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Hasil anova menunjukkan tidak ada perbedaan nyata antara kultivar yang tidak diinokulasi dan yang diinokulasi, antar kultivar kedelai juga tidak berbeda nyata. Rerata aktivitas nitrogenase per tanaman paling tinggi ditemukan pada kultivar Baluran diikuti oleh Malabar, walaupun aktivitas enzim nitrogenase per tanaman keenam belas kultivar tersebut tidak berbeda nyata. Kultivar Sinabung diketahui mempunyai rerata aktivitas nitrogenase per tanaman paling rendah walaupun tidak berbeda nyata dengan kelima belas kultivar lainnya.

Pada Tabel 3 terlihat kultivar kedelai mempunyai aktivitas nitrogenase yang berbeda-beda akibat inokulasi *Rhizobium*. Dilihat dari persentase peningkatan aktivitas enzim nitrogenase per tanaman, inokulasi *Rhizobium* pada kultivar Ijen, Malabar, Sibayak, Sinabung, Tanggamus, Surya, Galunggung, Argomulyo, Baluran, dan Petek dapat meningkatkan aktivitas enzim nitrogenase tanaman. Persentase peningkatan paling tinggi ditemukan pada kultivar Baluran. Pada kultivar Anjasmara, Seulawah, Gepak kuning, Grobogan, dan Garut inokulasi *Rhizobium* tidak dapat meningkatkan aktivitas enzim nitrogenase. Pada kultivar tersebut, tanaman yang tidak diinokulasi *Rhizobium* mempunyai aktivitas enzim nitrogenase lebih tinggi dibandingkan tanaman yang diinokulasi.

Kultivar-kultivar kedelai yang diamati memberikan tanggapan yang berbeda-beda terhadap inokulasi *Rhizobium*. Bobot N tajuk tertinggi diperoleh pada kultivar Seulawah yang tidak diinokulasi *Rhizobium*, sedangkan Bobot N tajuk terendah ditemukan pada kultivar Malabar yang tidak diinokulasi *Rhizobium*. Bobot N tajuk tanaman tidak semata-mata ditentukan oleh kemampuan fiksasi nitrogen karena nitrogen yang ada dalam tajuk tanaman kedelai dapat berasal nitrat yang diserap oleh akar tanaman dan hasil penambahan nitrogen pada simbiosis *Rhizobium* dengan tanaman kedelai yang terjadi di bintil akar.

Tabel 4. Bobot N tajuk (g/tanaman) pada berbagai kultivar kedelai dan inokulasi *Rhizobium japonicum*.

Kultivar	Tanpainokulasi	Inokulasi	% peningkatan
Anjasmara	1,04 defgh	1,00 defgh	-3,27
Ijen	1,16 cdef	1,38 bcde	18,94
Malabar	0,57 h	1,08 def	90,33
Sibayak	1,59 bc	1,47 bcd	-7,49
Seulawah	2,05 a	1,42 bcd	-30,76
Sinabung	1,07 defg	1,05 defgh	-1,50
Wilis	0,78 fgh	1,05 defgh	35,18
Tanggams	1,61 bc	1,81 ab	12,08
Surya	0,89 efgh	1,08 def	21,52
Gepakkuning	0,81 fgh	0,79 fgh	-2,60
Galunggun	0,83 fgh	1,47 bcd	77,29
Argomulyo	1,03 defgh	1,07 defg	3,19
Grobogan	1,01 defgh	1,17 cdef	16,07
Garut	0,59 gh	1,16 cdef	97,95
Baluran	0,87 fgh	1,50 bcd	71,74
Petek	0,80 fgh	1,16 cdef	45,18
	1,04	1,23	

Keterangan: Nilai-nilai yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Kedelai yang diinokulasi *Rhizobium* diharapkan mempunyai bobot N tajuk tinggi karena mempunyai kemampuan untuk memfiksasi nitrogen. Pada Tabel 4 terlihat bahwa inokulasi *Rhizobium* pada kultivar Malabar, Galunggung, Garut dan Baluran dapat meningkatkan Bobot N tajuk secara nyata. Inokulasi *Rhizobium* pada kultivar Anjasmara, Ijen, Sibayak, Sinabung, Wilis, Tanggamus, Surya, Gepak Kuning, Argomulyo, Grobogan, dan Petek secara nyata tidak dapat meningkatkan bobot N tajuk.

Dilihat dari persentase kenaikan aktivitas enzim nitrogenase tanaman kultivar Malabar, Garut, Galunggung, dan Baluran mempunyai persentase kenaikan bobot N tajuk lebih tinggi dibandingkan ke-12 kultivar lainnya. Pada Seulawah inokulasi *Rhizobium* menurunkan aktivitas bobot N tajuk.

Hasil sidik ragam jumlah dan bobot kering bintil akar serta bobot N tajuk menunjukkan adanya interaksi antara kultivar kedelai dengan inokulasi *Rhizobium japonicum*. Hal ini menunjukkan bahwa inokulan *Rhizobium japonicum* spesifik pada kultivar tertentu, pada beberapa kultivar inokulasi tersebut dapat meningkatkan fiksasi nitrogen tetapi beberapa kultivar inokulasi tersebut tidak dapat meningkatkan fiksasi nitrogen. Hal ini sesuai pendapat MacDicken (1994) bahwa interaksi antara *Rhizobium* dengan tanaman inang sangat spesifik, hanya kombinasi genetik spesifik yang menyebabkan terbentuknya simbiosis yang menghasilkan bintil akar efektif.

4. KESIMPULAN

Kultivar kedelai memberikan tanggapan yang berbeda-beda terhadap inokulasi *Rhizobium japonicum*. Inokulasi *Rhizobium japonicum* pada kultivar Anjasmara, Seulawah, Gepak Kuning, Grobogan, dan Garut tidak dapat meningkatkan aktivitas enzim nitrogenase. Pada kultivar Anjasmara, Sibayak, Seulawah, Sinabung, dan Gepak Kuning inokulasi *Rhizobium japonicum* tidak dapat meningkatkan bobot N tajuk.

5. REFERENSI

- Dierolf, T., T. Fairhurst dan E. Mutert. 2001. Soil Fertility Kit. Potash & Phosphate Institute of Canada.
- Eckert, B., O.B. Weber, G. Kirehhof, A. Halbritter, M. Stoffels, A. Hartmann. 2001. *Azospirillum doebereineriae* sp.nov., A nitrogen-fixing bacterium associated with the C4-grass Miscanthus. International J. of Systematic and Evolutionary Microbiology 51: 17-26.
- Gerendas, J. dan Sattelmachner. 1990. Influence of nitrogen form and concentration on growth and ionic balance of tomato (*Lycopersicon esculentum*) and potato (*Solanum tuberosum*). Proceedings of the eleventh International Plant Nutrition Colloquium, 30 July – 4 August 1989. Wageningen. Netherlands.

- Indradewa, D. 2002. Gatra agronomis dan fisiologis pengaruh genangan dalam parit pada tanaman kedelai. Disertasi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Karaca, U. And R. Uyanoz. 2012. Effectiveness of native Rhizobium on nodulation and growth properties of dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *African Journal of Biotechnology* Vol. 11(37). p. 8986-8991.
- MacDicken, K.G. 1994. Selection and management of nitrogen-fixing trees. *FAO/Winrock International Institute for Agricultural Development*.
- Widiyawati, I., Sugiyanta, A. Junaedi, dan R. Widyastuti. 2014. Peran Bakteri Penambat Nitrogen untuk Mengurangi Dosis Pupuk Nitrogen Anorganik pada Padi Sawah. *J. Agron. Indonesia* 42(2): 96-102.